





Double-confocal scanning microscope

Patent number: EP0491289
Publication date: 1992-06-24
Inventor: HELL STEFAN DR (DE)
Applicant: HELL STEFAN (DE)
Classification:
- international: G02B21/00
- european: G02B21/00M4A7C
Application number: EP19910121368 19911212
Priority number(s): DE19904040441 19901218

Also published as:

 DE4040441 (A1)
 EP0491289 (B1)

Cited documents:

 DE3918412
 JP61202102

[Report a data error here](#)

Abstract of EP0491289

The invention relates to a scanning microscope having a light source 1, a light detector 13 and two objectives 7 and 8 which are situated on different sides of the object plane 9 and illuminate an object point simultaneously. Means (15) for varying the interference are arranged such that light which has passed through one of the objectives 7 is superimposed on the object and/or on the photoelectric receiver 13 by light which has passed through the objective 8 arranged on the opposite side of the object plane 9, this superimposition being such that interference patterns are formed and it is possible to influence the interference patterns intentionally. A high resolution is achieved with this arrangement.

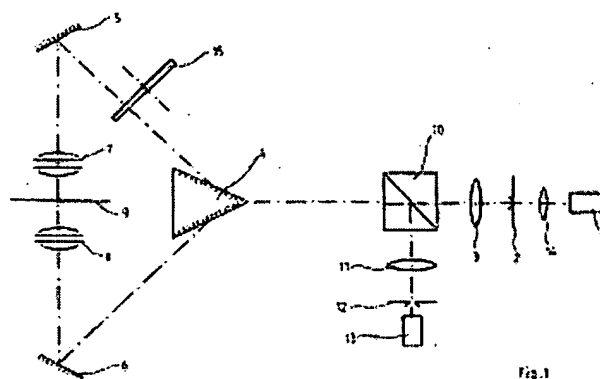


Fig. 1

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



DEUTSCHES
PATENTAMT

21) Aktenzeichen: P 32 34 618.2
22) Anmeldetag: 18. 9. 82
43) Offenlegungstag: 22. 3. 84

DE 32 34 618 A 1

71) Anmelder:
Anschütz & Co GmbH, 2300 Kiel, DE

72) Erfinder:
Henke, Ulrich, Dipl.-Ing., 2300 Altenholz, DE;
Fichtner, Karl-Heinz, Ing.(grad.), 2301 Strande, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54) Hebelgetriebe

Die Erfindung bezieht sich auf ein Hebelgetriebe zur Umwandlung einer kleinen translatorischen Bewegung in eine Kippbewegung und umgekehrt. Um eine völlig verschleißfreie Umsetzung von Kippbewegungen in translatorische Bewegungen bei gleichzeitiger Verbesserung der Einstellungsgenauigkeit zu erzielen, sind folgende Merkmale vorgesehen: Die einstückige Ausbildung aus federndem Material wie Metall oder Kunststoff und bestehend aus

- a) einem oberen Ringteil (2, 32) als Kippglied,
- b) einem unteren Ringteil (3, 33) als Montageteil,
- c) vorzugsweise sich gegenüberliegenden Koppelstangen (4, 4'; 34, 34') zwischen oberem und unterem Ringteil (3, 33) mit schmalen, federnden Enden,
- d) vorzugsweise kreuzförmige Verbindungsstege (5, 5'; 35, 35') zwischen dem oberen Ringteil (2, 32) und der Halterung (1, 31), die vorzugsweise am Umfang an der gleichen Seite der Koppelstangen (4, 4'; 34, 34') und daher unsymmetrisch ungeordnet sind,
- e) zwei sich gegenüberliegende, durch entsprechende Aussparungen (6-6''', 7-7''', 8-8''', 36''', 37-37''', 38-38''') erhaltene Feder-elemente (9, 39), deren eines Ende (10, 40) im Bereich der Koppelstangen (4, 4'; 34, 34') mit dem unteren Ringteil (3, 33) und deren anderes Ende mit der Halterung (1, 31) verbunden ist. Die Erfindung wird am besten durch die Figur 1 dargestellt.

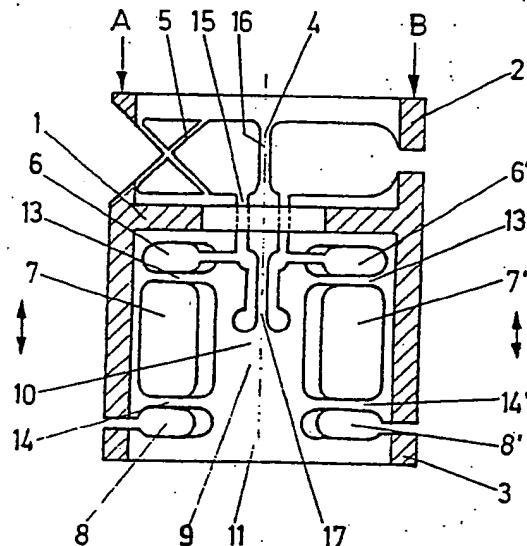


Fig.1

DE 32 34 618 A 1

EDUARD BAUMANN

Diplom-Physiker
Deutscher Patentanwalt
European Patent Attorney

3234618

Büro: Eduard Baumann, Postfach 1131, D-8011 Höhenkirchen/München

Anschütz & Co. GmbH
Mecklenburger Straße 32-36

D-2300 Kiel 14

Uns. Zeich.
Our ref.

Hebelgetriebe

Sattlerstraße 1
D-8011 Höhenkirchen/München, Germany
Telefon 08102/4108
Teletex 262-810 280 baupat
Telex 17 810 280 baupat

(Achtung: Nach Textdurchgabe 4mal „+“-Taste drücken!)
(Attention: After finishing your text push down 4 times the „+“-key.)

Postcheckamt München Kto.-Nr. 196648-804 (BLZ 70010080)
Raiffeisenbank Höhenkirchen Kto.-Nr. 32000 (BLZ 70169402)

Datum: 17. Sept. 1982 Bm/pe
Date:

Ihr Zeich. Anschütz 062
Your ref.

Patentansprüche

- 1.) Hebelgetriebe zur Umwandlung einer kleinen translatorischen Bewegung in eine Kippbewegung und umgekehrt, mit einer Halterung (1,31) für ein translatorisch verschiebbares Teil wie ein Objektiv, und mit einem Kippglied (2,32),

gekennzeichnet durch die einstückige Ausbildung aus federndem Material wie Metall oder Kunststoff, und bestehend aus

- a) einem oberen Ringteil (2,32) als Kippglied,
- b) einem unteren Ringteil (3,33) als Montageteil,
- c) vorzugsweise sich gegenüberliegenden Koppelstangen (4,4'; 34,34') zwischen oberem (2,32) und unterem Ringteil (3,33) mit schmalen, federnden Enden,
- d) vorzugsweise kreuzförmige Verbindungsstege (5,5'; 35,35') zwischen dem oberen Ringteil (2,32) und der Halterung (1,31), die vorzugsweise am Umfang an der gleichen Seite der Koppelstangen (4,4'; 34,34') und daher unsymmetrisch angeordnet sind,

- e) zwei sich gegenüberliegende, durch entsprechende Aussparungen (6-6''', 7-7''', 8-8''', 36-36''', 37-37''', 38-38''') erhaltene Federelemente (9, 39), deren eines Ende (10, 40) im Bereich der Koppelstangen (4,4'; 34,34') mit dem unteren Ringteil (3,33) und deren anderes Ende mit der Halterung (1,31) verbunden ist.
2. Hebelgetriebe nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine im wesentlichen konzentrische und kreiszylindrische Anordnung, wobei vorzugsweise die Koppelstangen (34, 34') Teile eines äußeren Zylinders und die Halterung (31), die Federelemente (39, 39') sowie die Verbindungsstege (35,35') Teile eines inneren Zylinders bilden (Fig. 4 + 5).
3. Hebelgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich zur Bildung der Federelemente (9,39) im Bereich der Koppelstangen (4,4'; 34,34') je ein stabiler Steg (11,11' 41,41') vom unteren Ringteil (3,33) ausgehend mit einem freien Ende nach oben erstreckt, und daß sich um 90° versetzt je ein weiterer stabiler Steg (12, 12'; 42,42') von der Halterung (1,31) ausgehend nach unten mit einem freien Ende erstreckt, und daß die so entstandenen vier Stege (11,11', 12,12'; 41,41', 42,42') lediglich durch mehrere, vorzugsweise zwei in derselben Ebene angeordnete Querstege (13-13''', 14-14'''; 43-43''', 44-44''') miteinander verbunden sind (Fig. 1-3).
4. Hebelgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Teile, nämlich unteres Ringteil, oberes Ringteil, Koppelstangen, vorzugsweise kreuzförmige Verbindungsstege und Federelemente durch Aussparungen in der Mantelfläche eines Kreiszylinders gebildet sind, und daß die ebenfalls mit dem Hebelgetriebe einstückig ausgebildete Halterung für ein Objektiv oder dergleichen die Form eines sich ins Zylinderinnere erstreckenden Ringes aufweist.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Hebelgetriebe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Hebelgetriebe werden als Mikromanipulatoren in unterschiedlichen Anwendungsgebieten eingesetzt, beispielsweise als Schreibgetriebe für einen Barographen, wobei die translatorische Hubbewegung der Dosen in eine Winkelbewegung für den Schreibarm umgewandelt wird, oder in Elektronik- und Vakuumanzeige- oder Verstelleinrichtungen. Eine weitere Einsatzmöglichkeit besteht beim Verstellen von optischen Geräten, wie Filmprojektoren oder Diaprojektoren, um eine Schärfe-Nachstellung zu erzielen. Ein interessantes Einsatzgebiet besteht diesbezüglich insbesondere bei der Optikverstellung eines Mikroskops, um dieses auf unterschiedliche Dicken der Untersuchungsobjekte oder Dickeunterschiede innerhalb eines Untersuchungsobjektes einzustellen, die ein sehr häufiges Verstellen erforderlich machen. Bisher wurde diese Verstellung dadurch bewirkt, daß eine Rändelschraube manuell gedreht wurde, diese Rändelschraube war über ein Schraubgewinde drehbar gelagert und erzeugte beim Drehen der Rändelschraube eine erste translatorische Bewegung. Das freie Ende dieser Hubgewindestange, welche eine konvex gebogene Kontaktfläche aufweist, drückt auf ein Ende eines freien Armes einer L-förmigen Hebelstange, der an einem Gelenk drehbar ist. Neben der Angriffsstelle der Hebelstange ist im übrigen eine Zugfeder eingeschaltet, um ein ständiges Anliegen der Kontaktfläche am freien Ende des Hebelarmes zu gewährleisten.

Das freie Ende des anderen L-förmigen Hebelarmes weist ein weiteres Kontaktglied auf, das sich beispielsweise parallel zum ersten Hebelarm erstreckt und eine vorzugsweise abgerundete Kontaktfläche aufweist, welche beispielsweise auf die Rückseite des Mikroskopobjektives drückt. Auch das Mikroskopobjektiv ist durch eine Zugfeder gehalten, sodaß ein steter Kontakt dieser zweiten Kontaktfläche mit der Rückseite des Mikroskopobjektives gewährleistet ist.

Die beschriebene umständliche Prozedur der manuellen Rändelverstellung bewirkt über die Kippbewegung des L-förmigen Hebelarmes die translatorische Hubbewegung des Mikroskopobjektives, um diese um geringfügige Beträge zu verstellen. Diese Anordnung ist nicht nur umständlich, sondern auch einer Abnutzung unterworfen, insbesondere bei den Kontaktflächen, jedoch auch bei der Lagerung des ersten Hebelarmes. Darüberhinaus ist die Einstellung nicht besonders genau, sodaß häufig eine Nachstellung erforderlich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hebelgetriebe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 so auszubilden, daß eine völlig verschleißfreie Umsetzung von Kippbewegungen in translatorische Bewegungen bei gleichzeitiger Verbesserung der Einstellgenauigkeit erzielt wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Kennzeichens des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Ausbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargestellt.

Durch den Gegenstand der Erfindung können weiterhin die Vielzahl von bisher erforderlichen Teilen entfallen, außer der Rändelschraube mit dem Schraubengewinde ist nur ein einziges Stück erforderlich. Es entfällt dabei das Hebelgestänge, eine Reibungskontaktfläche, eine Drehlagerung sowie mindestens eine Zugfedereinrichtung.

Das Teil ist erheblich kleiner als bisherige Teile. Das Teil kann beispielsweise als einfaches Kunststoff-Spritzgußteil hergestellt werden.

Die Grundidee der Erfindung besteht darin, in einem zylindrischen Teil, sei es in einer einzigen Mantelfläche, oder in zwei radiale in einem Abstand angeordneten Mantelflächen, derartige Aussparungen anzubringen, daß sich gleichzeitig ein Kippglied, an das beispielsweise die Kontaktfläche des Schraubengewindes der Rändelschraube angreift, eine Halterung, beispielsweise für ein Objektiv, die in Abhängigkeit von der Kippbewegung eine translatorische Bewegung ausführt, und ein Federelement ergibt. Der Ausdruck Zylinder ist in dieser Beschreibung und diesen Ansprüchen im mathematischen Sinne zu verstehen und umfaßt alle Körper, die von zwei parallelen Ebenen und einer

Zylinderfläche mit geschlossener Leitlinie begrenzt werden. Unter einer Zylinderfläche ist dabei eine von einer geraden Linie erzeugte Fläche zu verstehen, die entsteht, wenn sich die Gerade längs einer vorgegebenen Kurve und stets parallel zu sich selbst im Raum fortbewegt. Desgleichen soll unter Ringteil nicht nur ein kreisförmiges geschlossenes Teil, sondern auch irgendein anderes, im wesentlichen geschlossenes Teil verstanden sein.

Beispielsweise ergibt sich durch die unsymmetrische Anordnung von zwei Kreuzverbindungen zwischen einem unteren Ringteil und der Halterung innerhalb des einstückigen Hebelgetriebes ein Drehpunkt um eine unsichtbare Achse innerhalb des Hebelgetriebes.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt:

Figur 1 den Längsschnitt durch ein Hebelgetriebe gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Figur 2 den Längsschnitt des in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiels, um 90° gedreht,

Figur 3 eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 und Figur 2.

Figur 4 einen Längsschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel,

Figur 5 den Längsschnitt des in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiels um 90° gedreht,

Figur 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel in perspektivischer Darstellung, das gegenüber dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 und 5 geringfügig abgeändert wurde,

Figur 7 ein viertes Ausführungsbeispiel in perspektivischer Darstellung, das im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist.

Das in den Figuren 1 und 2 dargestellte erste Ausführungsbeispiel eines Hebelgetriebes weist eine Halterung 1 für ein translatorisch verschiebbares Teil wie ein Objektiv, ein Kippglied 2 und ein Montageteil 3 auf. Am Montageteil 3 kann das Hebelgetriebe beispielsweise an einer Halterung befestigt werden. Drückt man an die Kante A des zylinderförmig ausgebildeten Hebelgetriebes,

so wird das Kippglied 2 um eine innere, einstückig mit dem Hebelgetriebe ausgebildete Achse im Bereich des oberen Endes einer Verbindungsbrücke 4 gekippt. Die Verbindungsbrücke 4 zwischen dem oberen Ringteil in Form eines Kippgliedes 2 und dem unteren Ringteil 3 in Form des Montageteiles bewirkt zusammen mit zwei sich gegenüberliegenden Federelementen 9 und 9' (nicht gezeigt) eine translatorische Bewegung der Federelemente 9, 9' und der damit verbundenen Halterung 1. Drückt man dagegen von oben auf die Kante B des oberen Ringteiles 2, so führt die Halterung mit den Federelementen 9, 9' eine translatorische Bewegung nach oben aus. Entfernt man den Druck wieder, so nimmt das aus federndem Material bestehende Hebelgetriebe unverzüglich die exakte Ausgangslage ein.

Diesen Effekt kann man beispielsweise dazu verwenden, das Montageteil 3 starr mit einem Gerät wie einem Mikroskop zu verbinden, an der Halterung 1 ein Objektiv zu befestigen und an der Kante A oder B die Spitze einer Feineinstellschraube angreifen zu lassen. Durch die Verstellung dieser Schraube kann man in bequemer Weise und sehr genau eine Feineinstellung des Objektivs in translatorische Richtung bewirken. Da das ganze Hebelgetriebe einstückig ausgebildet ist, entfallen somit jegliche Verschleißteile wie Lager, Kontaktfedern und Kontaktflächen etc.

Der Grundaufbau besteht lediglich aus in gezielter Weise in der Wandung eines Zylinders angeordneten Aussparungen, wobei die Halterung 1 selbst in Form eines sich ins Zylinderinnere erstreckenden Ringteiles ausgebildet ist. So ist das obere, als Kippglied dienende Ringteil 2 mit einem unteren, als Montageteil dienenden Ringteil 3 über sich unter einem Winkel von 180° gegenüberliegende Koppelstangen 4 und 4' miteinander verbunden. Andererseits besteht zusätzlich eine Verbindung des oberen Ringteiles 2 mit der Halterung über zwei Verbindungsstege. Diese Verbindungsstege sind vorzugsweise kreuzförmig ausgebildet, um eine ausreichend feste, jedoch federnde Verbindung zu gewährleisten. Die zwei Verbindungsstege liegen sich jedoch nicht symmetrisch gegenüber, sondern sind auf der gleichen Hälfte des Zylinderhalbkreises zwischen den zwei sich symmetrisch gegenüber liegenden Koppelstangen angeordnet. Erst auf diese Weise entsteht ein Kippmoment um eine Achse, die im Bereich der Koppelstangen mit dem oberen Ringteil ausgebildet ist. Die kreuzförmigen Verbindungsstege

sind mit 5 und 5' bezeichnet, während die symmetrisch sich gegenüberliegenden Koppelstangen mit 4 und 4' bezeichnet sind.

Zwischen Halterung 1 und unterem Ringteil 3 sind Federelemente vorgesehen, die ebenfalls für die Wirkung des Hebelgetriebes unabdingbar sind. Diese Federelemente erhält man beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 und Figur 2 durch geeignet angeordnete Aussparungen 6 bis 6'', 7 bis 7'', 8 bis 8''. Das eine Ende 10 bzw. 10' (nicht gezeigt) der so erhaltenen Federelemente 9 und 9' (nicht gezeigt) ist im Bereich der Koppelstangen 4, 4' mit dem unteren Ringteil 3, das andere Ende mit der Halterung 1 verbunden.

Nach dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 und 2 sind sämtliche Teile durch Aussparungen innerhalb einer einzigen kreiszylindrischen Zylindermantelfläche gebildet, wobei sich die Halterung 1 als Ringteil nach innen erstreckt, von den sich gegenüberliegenden Koppelstangen 4, 4' jedoch durch entsprechende Ausnehmungen 15 getrennt ist, siehe dazu Figur 3. Die Federelemente sind so ausgebildet, daß je ein stabiler Steg 11, 11' vom unteren Ringteil 3 ausgeht und sich mit einem freien Ende nach oben erstreckt. Je ein weiterer stabiler Steg 12 und 12' erstreckt sich - gegenüber den ersten stabilen Stegen 11, 11' in Bezug auf die Zylinderachse um 90° versetzt - von der Halterung 1 mit einem freien Ende nach unten. Die so entstandenen Stege 11, 11', 12, 12' sind lediglich durch mehrere, vorzugsweise zwei in derselben Ebene angeordnete Querstege 13 bis 13'', 14 bis 14'' miteinander verbunden. Das als Kippglied ausgebildete obere Ringteil 2 ist mit dem als Montageteil ausgebildeten unteren Ringteil 3 lediglich über schmale federnde Brücken 16, 16' und 17, 17' verbunden. Dies ist notwendig, um ein Kippen um eine im oberen Ringteil angeordnete Querachse, also eine zur Zylinderachse senkrecht stehende Achse, zu bewirken.

In den Figuren 4 und 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt, das sich vom Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 bis 3 im wesentlichen dadurch unterscheidet, daß die hier gezeigten Koppelstangen 34, 34' in einer eigenen äußeren Mantelfläche angeordnet und mit dem oberen

Ringteil 32 sowie dem unteren Ringteil 33 durch schmale federnde Brücken 46, 46' und 47, 47' verbunden sind. Diese Brücken müssen sehr schmal und federnd sein, um ein leichtes Kippen um eine Querachse im oberen, als Kippglied ausgebildeten Ringteil 32 zu ermöglichen. Zwischen den sich gegenüberliegenden Koppelstangen 34, 34' und einer zweiten inneren Zylindermantelfläche ist ein Spalt 45 bzw. 45' angeordnet. In dieser inneren Mantelfläche sind alle Teile in analoger Weise, wenn auch, wie aus der Zeichnung ersichtlich, in geringfügig anderer konstruktiver Form, ausgebildet. So sind auch hier die Koppelstangen 34, 34', erste stabile Stege 41, 41', weitere stabile Stege 42, 42' und mehrere, vorzugsweise je zwei in derselben Ebene angeordnete Querstege 43 bis 43'', 44 bis 44'' in der gleichen Weise wie anhand der Figuren 1 - 3 beschrieben, angeordnet. Auf ganz ähnliche Weise entstehen dadurch Federelemente 39 bzw. 39'. Ein weiterer Unterschied besteht in der Ausbildung der ebenfalls kreuzförmigen Verbindungsstege 35 und 35'. Dies hat jedoch im wesentlichen fertigungstechnische Gründe.

Figur 6 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung in perspektivischer Darstellung. Hier ist die Halterung mit 51 bezeichnet. Sie weist ein oberes, als Kippglied dienendes Ringteil 52, ein unteres, als Montageteil dienendes Ringteil 53 sowie Koppelstangen 54, 54' und Verbindungsstege 65, 65' auf. Man erhält durch entsprechende Aussparungen 60, 60', 61, 61' zwei Federelemente 59, 59', deren eines Ende über scheibenförmige Ringe mit quer zur Achse des Hebelgetriebes ausgerichteten Flächen, die mit 62, 62' und 63, 63' bezeichnet sind, mit dem unteren Ringteil 53 verbunden ist, während das andere Ende der Federelemente mit der Halterung 51 verbunden ist. Die im wesentlichen massiven Ringteile zwischen den einzelnen Aussparungen 60, 60' und 61, 61' sind mit 64 und 64' bezeichnet. Das obere Teil dieser stabilen Ringteile 64, 64' enthält die sich nach oben zum oberen Ringteil 52, sich gegenüberliegenden Koppelstangen 54, 54', welche durch Aussparungen der Halterung 51 hindurch gehen.

Figur 7 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel der Erfindung, das im wesentlichen quadritischen zylindrischen Querschnitt aufweist. Hier ist das obere, als Kippglied wirkende Ringteil mit 72, das untere, als Montageteil wirkende Ringteil mit 73, die Halterung mit 71 bezeichnet, während zwischen oberem Ringteil 72 und unterem Ringteil 73 über schmale federnde Enden zwei Koppelstangen 74, 74' vorgesehen sind, die sich an den Breitseiten gegenüber stehen. Ebenfalls an den Breitseiten stehen sich Verbindungsstege 75, 75' gegenüber, die elastisch ausgebildet sind und das obere Ringteil und die benachbarte Kante der Halterung 71 miteinander verbinden.

118.
Leerseite

15.

Nummer:
Int. Cl.³:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

32 34 618
G 01 D 5/04
18. September 1982
22. März 1984

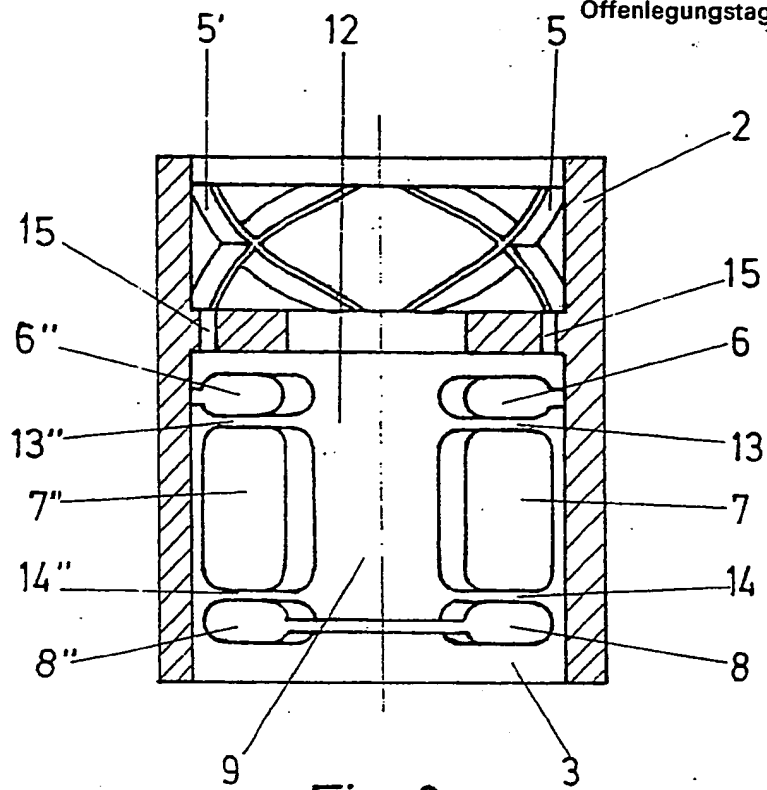


Fig. 2

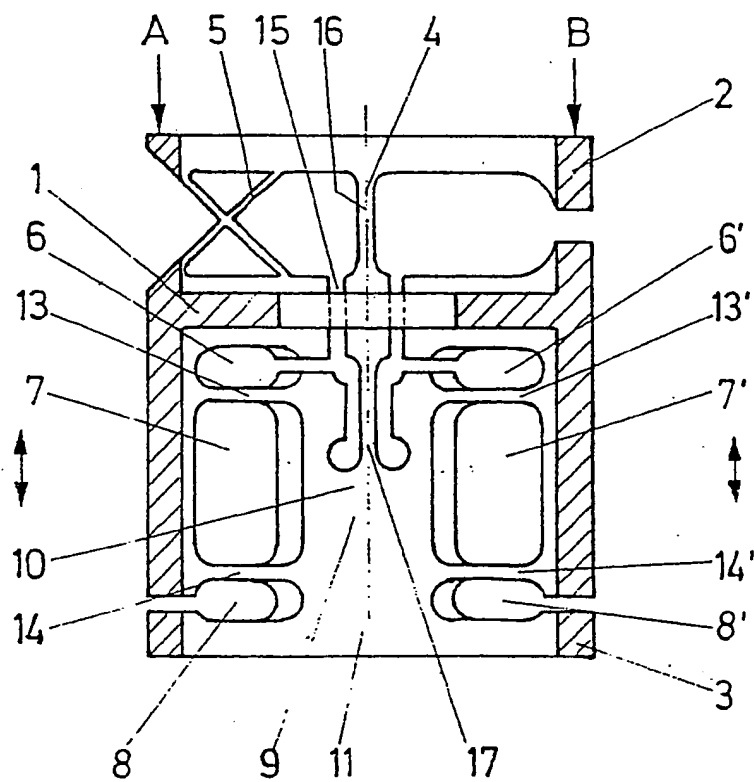


Fig. 1

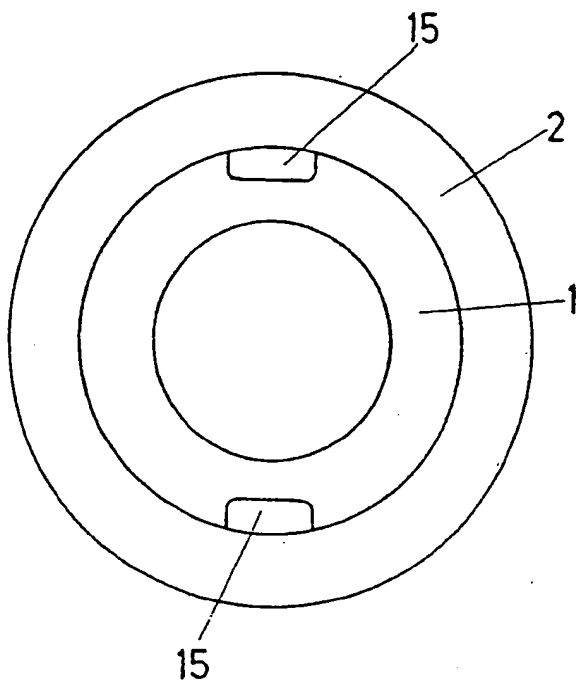


Fig. 3

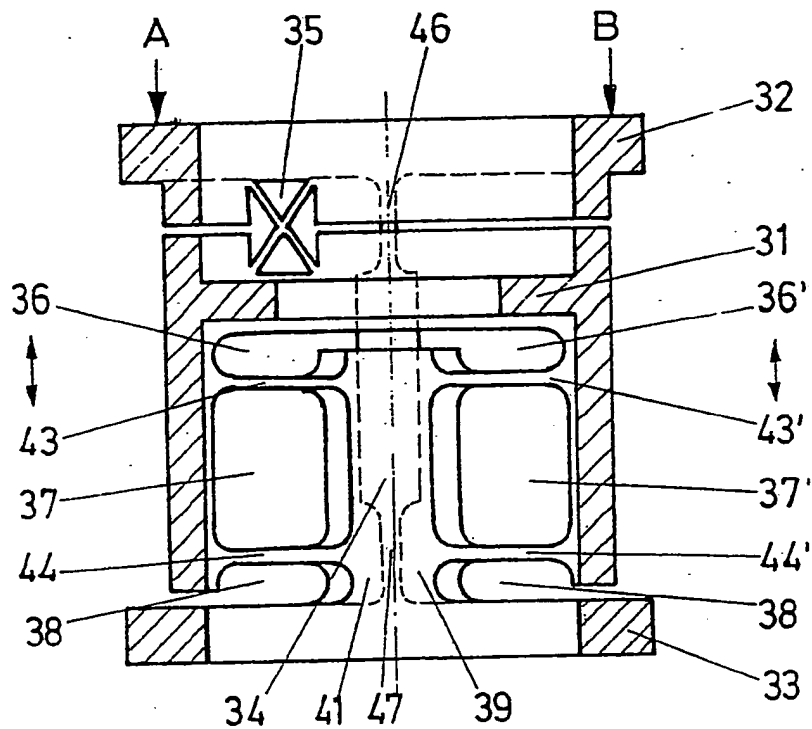


Fig. 4

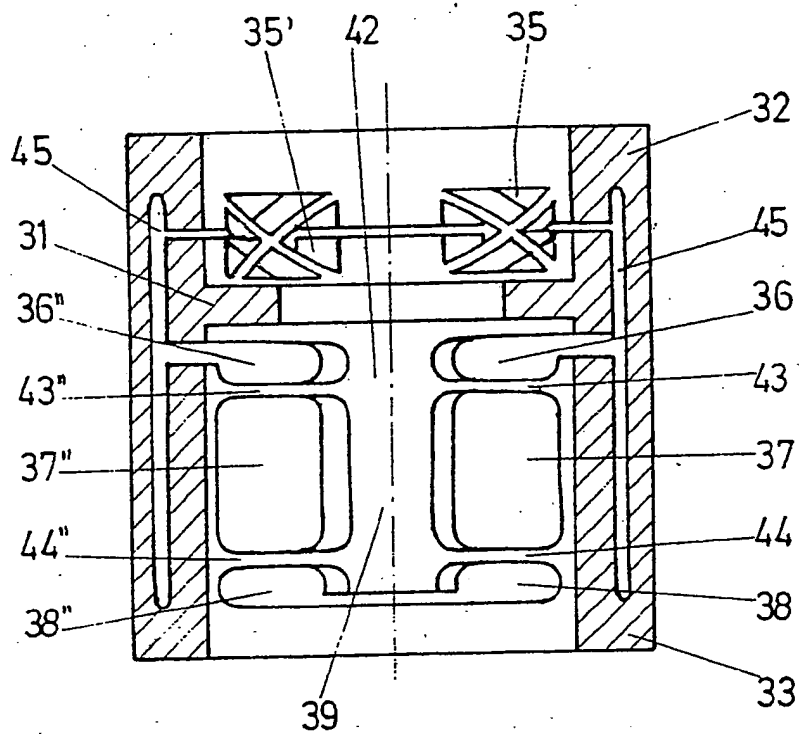


Fig. 5

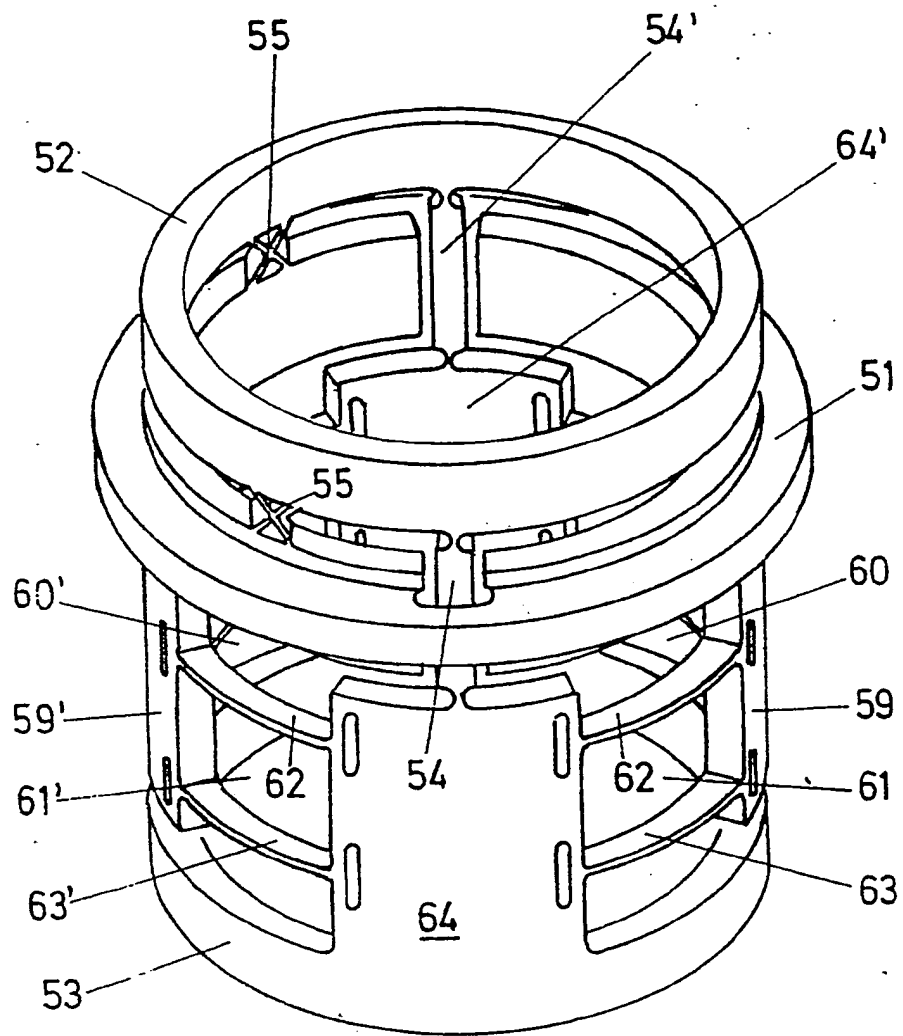


Fig. 6

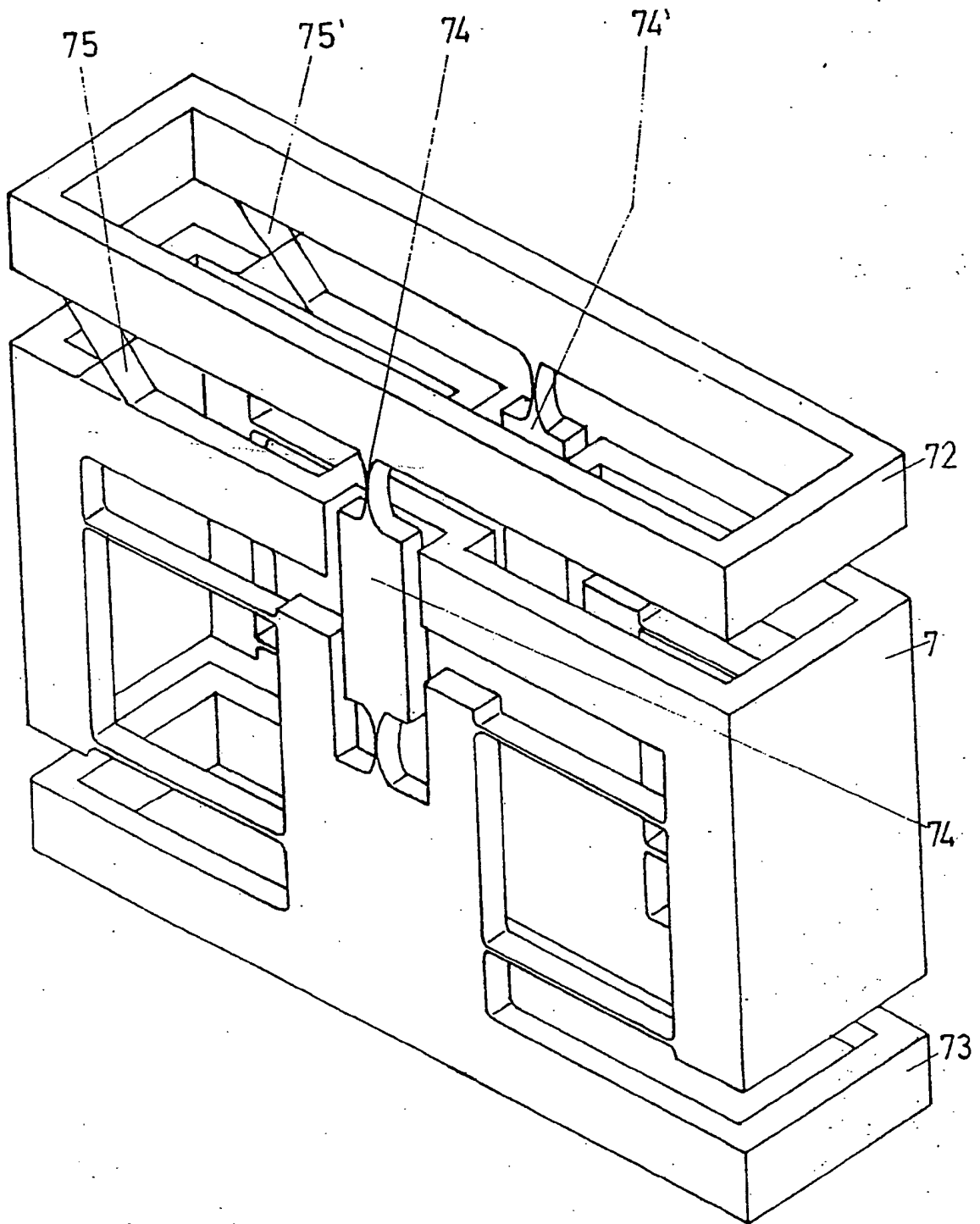


Fig. 7